

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики та обчислювальної техніки

04-03-133 S

СИЛАБУС SYLLABUS	Теорія інформації та автоматів	
	Theory of information and automata	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК.2	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший)	
	Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	17	Електроніка, автоматизація та електронні комунікації Electronics, automation and electronic communications
Спеціальність Field of Study	174	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка Automation, computer-integrated technologies and robotics
Освітня програма Degree Programme	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка	
	Automation, computer-integrated technologies and robotics	

Силабус навчальної дисципліни «Теорія інформації та автоматів» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Рівне. НУВГП. 2023. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26536/>

Розробник силабусу: Данченков Я.В., к.т.н., доцент кафедри АЕКІТ

Силабус схвалений на засіданні кафедри АЕКІТ
Протокол № 1 від “29_”08 .2023 року


Завідувач кафедри: Древецький В.В., д. т. н., професор.

Керівник (гарант) ОП: Христюк Андрій Олексійович, к.т.н., доцент,
доцент кафедри АЕКІТ

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 9 від “31”08.2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Мартинюк П.М., д. т. н.,
професор.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Теорія інформації та автоматів	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Спеціальність	174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»
Рік навчання, семестр	1-й рік, 2-й семестр
Кількість кредитів	3 кредити ЄКТС
Лекції:	16 годин-денна; 2 години-заочна:
Практичні заняття:	14 годин-денна; 8 годин -заочна
Самостійна робота:	60 годин-денна;80 годин- заочна.
Форма навчання	денна,заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА	
<p>Лектор</p> 	<p><i>Данченков Яків Васильович</i> кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php /Данченков

Яків Васильович

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6140-957X>

Як комунікувати ja.v.danchenkov@nuwm.edu.ua

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Без знання основ теорії інформації та автоматів неможливе створення нових сучасних робототехнічних, автоматизованих систем отримання, перетворення, збереження та передачі інформації. Тому вивчення цієї навчальної дисципліни є невід'ємною частиною підготовки фахівців у галузі комп'ютеризованих систем із штучним інтелектом, автоматики та управління, комп'ютерної інженерії, телекомунікації та ін.

Метою викладання дисципліни є -надати студентам теоретичні та практичні знання з основ отримання, перетворення, зберігання, передавання та кількісної оцінки інформації, зокрема, в інформаційно-вимірювальних системах та роботизованих комплексах, при розробці та експлуатації автоматичних систем контролю технологічних процесів і автоматизованих системах керування технологічними процесами та ознайомити із основними поняттями теорії цифрових автоматів.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення із мірами та одиницями вимірювання інформації;
- отримати знання про загальні властивості сигналів та їх узгодження із параметрами каналів зв'язку;
- ознайомлення із методами квантування, кодування та модуляції сигналів для їх передавання по каналам зв'язку.
- ознайомлення із основними поняттями теорії цифрових автоматів

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=373>

Компетентності

Загальні компетентності (ЗК)

K04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

K11. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

K12. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для

розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

ПРО1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Модуль 1 Джерела повідомлення їх основні характеристики

Тема 1. Кількісні міри інформації

Тема 2. Ентропія джерела повідомлень

Тема 3. Загальні властивості сигналів та узгодження параметрів сигналу і каналу

Модуль 2 Передача інформації по каналам зв'язку

Тема 4. Дискретизація і квантування сигналів

Тема 5. Первинні (незавадозахищені) коди

Тема 6. Завадозахищене кодування

Тема 7. Модуляція сигналів та завадостійкість каналів передавання інформації

Тема 8. Основні поняття теорії цифрових автоматів

ЛЕКЦІЙНІ/ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ/ЗАНЯТТЯ/ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Тема 1. Кількісні міри інформації

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 12 год сам. роб.

Опис теми

Основні поняття та визначення. Види та структура інформації. Фази перетворення інформації. Структурні міри інформації - комбінаторна і адитивна (міра Р.Хартлі). Статистичні міри інформації. Кількість інформації і її невизначеність. Ймовірнісна міра К. Шеннона

Практична робота 1. Визначення кількості інформації мірами Р. Хартлі та К. Шеннона

Тема 2. Ентропія джерела повідомлень

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 10 год сам. роб.

Опис теми

Ентропія як міра невизначеності. Основні властивості ентропії. Поняття про ергодичне джерело повідомлень. Ентропія ергодичного джерела. Надмірність джерела повідомлень. Потік інформації джерела повідомлення

Практична робота 2. Визначення ентропії джерела повідомлення

Тема 3. Загальні властивості сигналів та узгодження параметрів сигналу і каналу.

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 12 год сам. роб.

Опис теми

Класифікація сигналів. Основні характеристики носіїв в інформації (змінна, синусоїдна та імпульсна). Основні імпульсні ознаки: полярні, амплітудні, часові, фазові, частотні. Структурна схема передачі інформації. Об'єм сигналу та ємність каналу. Умови узгодження об'єму сигналу та ємності каналу. Пропускна здатність каналу зв'язку. Умови збільшення швидкості передачі інформації

Практична робота 3. Системи числення

Тема 4. Дискретизація і квантування сигналів

Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 12 год сам. роб.

Опис теми

Дискретизація за часом. Основні ознаки (регулярність відліку, оцінка точності, спосіб відтворення). Рівномірна дискретизація за часом. Критерії відбору

	відліків - частотний критерій В. Котельникова. Квантування за рівнем. Рівномірне квантування. Квантування за рівнем в часі. Практична робота 4. Математичні операції із двійковими числами
Тема 5. Первинні (незавадозахищені) коди	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 12 год сам. роб.	
Опис теми	Мета кодування. Основні поняття та означення. Цифрове кодування (класифікація кодування, системи числення.). Ефективне кодування. Побудова ефективних кодів за методикою Шеннона-Фано і Хаффмена Практична робота 5. Побудова кода Шеннона-Фано.
Тема 6. Завадозахищене кодування	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 10 год сам. роб.	
Опис теми	Принцип завадостійкого кодування. Геометрична модель кодування. Кодова відстань, вага кодової комбінації.. Коди з визначенням помилок, з постійною вагою. Код з перевіркою на парність. Практична робота 6. Побудова кода Хаффмена
Тема 7. Модуляція сигналів та завадостійкість каналів передавання інформації	
Кількість годин: 2 год лекцій / / 10 год сам. роб.	
Опис теми	Модуляція як засіб перетворення сигналу. Основні теоретичні поняття. Амплітудна модуляція та маніпуляція (АМ). Здійснення амплітудної модуляції та демодуляції. Частотна модуляція та маніпуляція (ЧМ). Порівняння ЧМ та АМ. Імпульсні методи модуляції. Класифікація завад і їх характеристики. Критерії оцінки завадостійкості. Підвищення завадостійкості передавання інформації. Завадостійкість елементарного сигналу. Методи боротьби з завадами.
Тема 8. Основні поняття теорії цифрових автоматів	
Кількість годин: 2 год лекцій / 2 год практ. роб./ 10 год сам. роб.	
Опис теми	Поняття автомата. Види автоматів. Методи синтезу та аналізу комбінаційних схем Синтез типових комбінаційних пристроїв систем автоматики. Структурний синтез цифрових автоматів. Елементарні автомати Практична робота 7. Синтез та аналіз комбінаційних схем.

Форми та методи навчання

При викладанні навчальної дисципліни використовуються метод програмованого навчання; метод проблемного навчання; метод інтерактивного (комунікативного) навчання. Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою цифрового проектора лекційного матеріалу (рисунків, схем, таблиць тощо).

Практичні заняття проводяться з метою закріплення знань, отриманих на лекціях, шляхом розв'язування задач та закріплення теоретичних навиків.

У випадку організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі (онлайн-заняття) форми та методи навчання можуть бути змінені відповідно до Інструкції <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Комп'ютерна техніка; інформаційні системи (Інтернет-ресурси, цифровий репозиторій НУВГП, курс дисципліни на платформі Moodle); літературні джерела - підручники, посібники, методичні вказівки, схеми, презентації.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

*Для оцінювання рівня знань застосовується **100-бальна шкала оцінювання**. Величина рівня засвоєння матеріалу навчання відбувається за такими методами:*

- поточне опитування після вивчення кожної теми;*
- оцінка за виконання та захист практичної роботи;*
- оцінка за самостійну роботу;*

- підсумковий контроль у вигляді тестування: 2 модулі або екзамен.

Основними показниками, що характеризують рівень знань студента за результатами вивчення дисципліни є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені цим силабусом;
- рівень знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни;
- вміння студента презентувати свої знання, навички та отриманий практичний досвід;
- вміння проводити аналіз результатів виконання практичних робіт та захищати одержані результати.

Оцінювання результатів роботи проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

- 0% – завдання не виконано;
- 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;
- 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;
- 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки;
- 100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Поточна (практична) складова оцінки (не більше, ніж 60 балів) нараховується за виконання практичних робіт та роботу на лекціях

Згідно із шкалою оцінювання:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=373>

Підсумкова (теоретична) складова оцінки курсу (не більше, ніж 40 балів) нараховується за модульний контроль (МК1 – до 20 балів; МК2 – до 20 балів) або за залік (залік – до 40 балів). Модульний контроль та залік проводяться через ННЦНО НУВГП у формі комп'ютерного тестування на платформі Moodle. МК1, МК2 містять по 14 тестових завдань: 11 завдань першого рівня складності, 2 завдань другого рівня складності і 1 завдання третього рівня складності. За одне завдання першого рівня складності студент може отримати до 1 бала (МК1 і МК2); за одне завдання другого рівня складності студент може отримати до 2 балів (МК1 і МК2); за одне завдання третього рівня складності – до 5 балів (МК1 і МК2).

Додаткові бали (не більше, ніж 10):

– за виконання додаткових завдань реферативного характеру за темою курсу. Тему реферативної роботи студенти можуть вибрати за погодженням із викладачем.

Загальна інтегральна оцінка курсу розраховується як арифметична сума набраних балів (не більше, ніж 100) за всі види навчальних та додаткових завдань.

Шкала загальної оцінки курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
90–100	зараховано
82–89	зараховано
74–81	
64–73	зараховано

60–63

0–59

не зараховано

Порядок проведення поточних і семестрових контролів та інші документи, пов'язані з організацією оцінювання та порядок подання апеляцій наведений на сторінці Навчально-наукового центру незалежного оцінювання за

• посиланням: <http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Рекомендована література

Базова

1. Теорія інформації і кодування: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А.Є.Коваленко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 248 с.
2. Данченков Я.В, Теорія інформації, Навчальний посібник, Рівне: НУВГП 2012 -111стор. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://ep3.nuwm.edu.ua/1871/>
3. Данченков. Я. В. (2019) Методичні вказівки до практичних робіт з навчальної дисципліни «Теорія інформації та автоматів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання. [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://ep3.nuwm.edu.ua/15593/>

Допоміжна

4. Дискретний аналіз і теорія автоматів : навчальний посібник /М. М. Биков, В. Д. Черв'яков. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 354 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/43899/1/Bukov_analiz.pdf

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>, <http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <https://rivnechs.com.ua/>
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>,
5. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.

Поєднання навчання та досліджень

Кожен здобувач вищої освіти може залучатися до написання та реалізації наукових робіт, статей, тез, патентів, проектів та інших робіт всеукраїнських та міжнародних досліджень. Наприклад, щорічна участь в всеукраїнських та міжнародних конкурсах студентських наукових робіт, участь в щорічній міжнародній науково-практичній конференції «ІНТЕГРОВАНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ РОБОТОТЕХНІЧНІ КОМПЛЕКСИ»

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Аналітичні навички, відкритість, вміння працювати в команді,

здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, клієнтоорієнтованість, комплексне рішення проблем, оцінювати ризики та приймати рішення, саморозвиток, формування власної думки та прийняття рішень

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://er3.nuwm.edu.ua/4273/>. Згідно цього документу і реалізується право студента на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/navch-nauk-tsentri-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі та перездачі оприлюднюються на сторінці MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Неформальна та інформальна освіта

Здобувачі освіти мають право на перезарахування результатів навчання у неформальній та інформальній освіті не більше ніж 25% загальної кількості кредитів освітньої програми на семестр.

Центр неформальної освіти: <https://nuwm.edu.ua/struktorni-pidrozdili/centrneformalnojji-osviti>.

Студенти можуть самостійно на платформах Prometheus, Coursera, та інших опанувати матеріал для перезарахування результатів навчання.

Правила академічної доброчесності

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці **ЯКІСТЬ ОСВІТИ** сайту НУВГП - <http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Студент має право оформити індивідуальний графік навчання згідно відповідного положення <http://er3.nuwm.edu.ua/6226/>

При об'єктивних причинах пропуску занять, студенти можуть самостійно вивчити пропущений матеріал на платформі MOODLE <https://exam.nuwm.edu.ua>

Відпрацювання пропущених занять проводиться самостійно. Лекційні заняття відпрацьовуються згідно електронних конспектів лекцій та запропонованих посиленнь на ресурси відповідно тем вказаних в плані. Практичні заняття виконуються віддалено та на консультаціях зазначених в розкладі. Після виконання практична робота надсилається на електронну скриньку викладачу для оцінювання.

Автор
Доцент

Яків ДАНЧЕНКОВ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №744 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00